



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenl gungsschrift**  
⑩ **DE 100 41 328 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**H 01 L 23/48**  
B 65 D 73/02  
H 01 L 21/58  
H 01 L 21/60  
H 01 L 33/00

⑲ Aktenzeichen: 100 41 328.5  
⑳ Anmeldetag: 23. 8. 2000  
㉓ Offenlegungstag: 14. 3. 2002

**DE 100 41 328 A 1**

⑦① Anmelder:  
OSRAM Opto Semiconductors GmbH & Co. oHG,  
93049 Regensburg, DE

⑦④ Vertreter:  
Epping, Hermann & Fischer, 80339 München

⑦② Erfinder:  
Waitl, Günter, 93049 Regensburg, DE; Brunner,  
Herbert, 93047 Regensburg, DE; Bogner, Georg,  
93138 Lappersdorf, DE; Lex, Wolfgang, 93092  
Barbing, DE

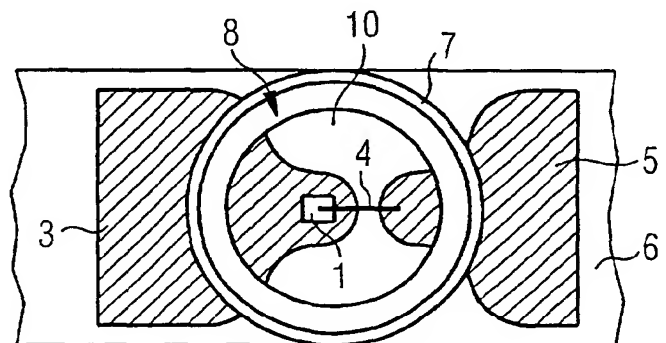
⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 199 51 865 A1  
DE 31 48 843 A1  
DE 295 04 631 U1  
WO 88 02 533 A1  
Feinwerktechnik & Messtechnik, 97 (1989) 11,  
S. 485-488;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verpackungseinheit für Halbleiterchips

⑤⑦ Eine Verpackungseinheit für Halbleiterchips (1) ist von einer Trägerfolie (6) gebildet, auf der metallische Kontaktschichten (3, 5) ausgebildet sind, mit denen der Halbleiterchip (1) kontaktiert ist. Die Trägerfolie (6) dient zur Verpackung der Halbleiterchips (1) und kann in einzelne Bauelemente vereinzelt werden.



**DE 100 41 328 A 1**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verpackungseinheit für Halbleiterchips mit einer Vielzahl von auf einem flexiblen Träger aufgereihten Halbleiterchips.

[0002] Derartige Verpackungseinheiten sind allgemein bekannt. Häufig werden Halbleiterwafer vor dem Vereinzeln in einzelne Halbleiterchips mit einer Kunststoffolie laminiert. Nach dem Durchtrennen des Wafers und dem Vereinzeln der Halbleiterchips haften die Halbleiterchips an der Folie und können so gemeinsam weiteren Verarbeitungsschritten, insbesondere Bestückautomat zugeführt werden, wo sie auf Leiterplatten gesetzt werden.

[0003] Ein Nachteil der bekannten Verpackungseinheiten ist, daß sie nach dem Entfernen der Halbleiterchips weggeworfen werden müssen. Dadurch entsteht Abfall, der entsorgt werden muß.

[0004] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine ökologisch sinnvolle Lösung für das Verpackungsproblem zu finden.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß an dem flexiblen Träger auch die zur Versorgung der Halbleiterchips erforderlichen Leiterbahnzüge ausgebildet sind.

[0006] Durch die Ausbildung der Leiterbahnzüge auf dem flexiblen Träger wird der flexible Träger selbst ein Element des Bauelements, das gleichzeitig zur Verpackung des Halbleiterchips dient. Gemäß der Erfindung wird der Halbleiterchip nicht vom flexiblen Träger in einer Bestückungsmaschine abgelöst, sondern der flexible Träger wird entsprechend der Aufteilung des flexiblen Trägers in Bauelemente aufgetrennt und die so gewonnenen Bauelemente auf die Leiterplatten gesetzt.

[0007] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der flexible Träger eine Folie. Dadurch ergeben sich besonders flache Bauelemente. Denn diese Bauelemente werden neben der Folie nur noch vom Halbleiterchip gebildet.

[0008] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der Halbleiterchip ein Leuchtdiodenchip, der im Zentrum einer auf dem flexiblen Träger ausgebildeten Kavität angeordnet ist. Dadurch ergeben sich Lichtquellen geringer Bauhöhe, die sich insbesondere für Leiterbahndurchbrüche in Mobilfunkgeräten eignen.

[0009] Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Nachfolgend wird die Erfindung im einzelnen anhand der beigelegten Zeichnung erläutert. Es zeigen:

[0011] Fig. 1 eine Aufsicht auf eine Leuchtdiode gemäß der Erfindung;

[0012] Fig. 2 eine Querschnittsansicht der Leuchtdiode aus Fig. 1;

[0013] Fig. 3 eine Aufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Leuchtdiode gemäß der Erfindung;

[0014] Fig. 4 eine Querschnittsansicht der Leuchtdiode aus Fig. 3.

[0015] Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Leuchtdiode weist einen Halbleiterchip 1 auf, der eine Photonen emittierende aktive Schicht 2 aufweist. Mit seiner Unterseite ist der Halbleiterchip mit einer ersten Kontaktschicht 3 elektrisch leitend verbunden. Die Oberseite des Halbleiterchips 1 ist über einen Bonddraht 4 an eine zweite Kontaktschicht 5 angeschlossen. Die erste Kontaktschicht 3 und die zweite Kontaktschicht 5 sind aus Metallfolien hergestellt, die auf eine Trägerfolie 6 auflaminiert sind.

[0016] Der Halbleiterchip 1 befindet sich im Zentrum eines ringförmigen Reflektors 7 mit trichterförmig ausgebildeten Innenseite 8. Dadurch ist der Reflektor 7 in der Lage, die vom Halbleiterchip 1 emittierte Strahlung in Richtung

einer Abstrahlrichtung 9 zu lenken. Der Innenraum des Reflektor 7 ist mit einer transparenten Füllmasse 10 gefüllt, in die optische Konversionsstoffe eingebettet sein können.

[0017] In den Fig. 3 und 4 ist ein abgewandelter Ausführungsbeispiel der in den Fig. 1 und 2 dargestellte Leuchtdiode dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Halbleiterchip 1 verkippt an der ersten Kontaktschicht 3 und der zweiten Kontaktschicht 5 befestigt. In diesem Fall nimmt die aktive Schicht 2 einen rechten Winkel zu der Trägerfolie 6 ein. Diese Anordnung weist den Vorteil auf, daß keine Bonddrähte nötig sind, um den Halbleiterchip 1 an den Kontaktschichten zu befestigen. Ein Nachteil ist allerdings, daß eine Seite der aktiven Schicht 2 von der Trägerfolie 6 abgedeckt ist. Ferner sind die Oberseite und die Unterseite des Halbleiterchips 1 wenigstens teilweise mit Material bedeckt, daß zur Befestigung des Halbleiterchips 1 an der ersten Kontaktschicht 3 und der zweiten Kontaktschicht 5 verwendet wird. Im Vergleich zu dem in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist daher bei der Leuchtdiode gemäß den Fig. 3 und 4 die Lichtausbeute geringer.

[0018] Als Material für die Trägerfolie 6 kommen vor allem temperaturfeste und metallisierbare Kunststoffolien in Frage. Beispielsweise kann die Trägerfolie 6 eine aus Epoxidharz basierende Trägerfolie sein oder aus Polyimid oder einem Polyester, zum Beispiel aus Poly-Ethylen-Naphthalat gefertigt sein. Als Werkstoff für den Reflektor 7 eignen sich insbesondere temperaturfeste und optisch reflektierende Materialien wie Poly-Phthalamid (PPA), Liquid Cristal Polymer (LCP) sowie Poly-Ether-Ether-Keton (PEEK). Daneben kommen auch weitere Thermoplaste in Frage, sofern sie nur temperaturfest und optisch reflektierend sind. Derartige Thermoplaste können durch eingebettete Pigmente eine sehr hohe Reflektivität aufweisen.

[0019] Die Materialien sind so gewählt, daß der Reflektor 7 auf der Trägerfolie 6 haftet. Um die Festigkeit der Verbindung zwischen Reflektor 7 und Trägerfolie 6 zu verbessern, können in der Trägerfolie 6 Ausnehmungen 11 vorgesehen sein, in die der Reflektor eingreift.

[0020] Als Material für die Füllmasse 10 kann eines der üblichen Gießharze verwendet werden. Als Material für die Füllmasse 10 kommt beispielsweise Epoxidharz, Silikon oder acrylatähnliche Verbindungen in Frage. Als Konversionsstoffe eignen sich Titandioxid, Bariumoxid, Zirkoniumdioxid sowie Dialuminiumtrioxid.

[0021] Zur Herstellung der Leuchtdioden wird zunächst auf die Trägerfolie 6 eine Metallfolie auflaminiert und anschließend mit einer Photolackschicht beschichtet. Die Photolackschicht wird belichtet und anschließend werden die Photolackschicht und die Metallfolie durch ein übliches Ätzverfahren strukturiert. Daraufhin werden die Reste der Photolackschicht entfernt und die Reflektoren 7 auf die Trägerfolie 6 aufgespritzt. Anschließend erfolgt das Einsetzen der Halbleiterchips 1 in den Innenraum der Reflektoren 7. Nach dem Bonden der Halbleiterchips 1 wird der Innenraum der Reflektoren 7 mit der Füllmasse 7 gefüllt. Die Trägerfolie 6 wird anschließend gefaltet oder aufgerollt, so daß eine handhabbare Verpackungseinheit für die Leuchtdioden entsteht.

[0022] Bei den in Fig. 1 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispielen ist die Trägerfolie 6 bandförmig ausgebildet, wobei die Leuchtdioden auf der Trägerfolie 6 aufgereiht sind. Abweichend davon kann die Trägerfolie 6 auch so breit gewählt werden, daß mehrere Bahnen von Leuchtdioden nebeneinander Platz finden.

[0023] Außerdem ist es möglich, mehrere Exemplare der Halbleiterchips 1 innerhalb der Reflektoren 7 anzuordnen und so mehrfarbige Leuchtdioden zu erhalten.

[0024] Ferner ist es möglich, auch die Rückseite der Trä-

gerfolie 6 mit einer Metallisierungsschicht zu versehen, um bei Hochfrequenzanwendungen Störwellen abzuschirmen. [0025] Die hier beschriebenen Leuchtdioden zeichnen sich durch einen geringen Platzbedarf aus, da keine federnden metallischen Anschlußbeinchen vorgesehen werden müssen. Denn die flexible Trägerfolie 6 kann ohne Schwierigkeiten an verschiedene räumliche Gegebenheiten angepaßt werden. Da ferner die Trägerfolie 6 im allgemein dünn ausgebildet ist, weisen die Leuchtdioden im allgemein eine geringe Höhe auf. Es ergeben sich daher besonders flache Bauelemente.

[0026] Ein weiterer Vorteil sind die ähnlichen Ausdehnungskoeffizienten der für die Trägerfolie 6 und den Reflektor 7 verwendeten Materialien. Dadurch wird die Zuverlässigkeit der Leuchtdioden bei Temperaturzyklen sehr hoch.

[0027] Schließlich ist noch von Vorteil, daß die Trägerfolie 6 zum Verpacken und zum Transport der Leuchtdioden verwendet werden kann. Falls die Leuchtdioden für eine Tastaturhinterleuchtung eines Mobilfunkgeräts verwendet werden soll, kann die Trägerfolie an der Montagelinie für die Mobilfunkgerät zerteilt werden und die vorgesehenen Gruppen von Leuchtdioden gemeinsam in das Mobilfunkgerät eingesetzt werden. Zweckmäßigerweise sind bei einer derartigen Anwendung bereits die zur Ansteuerung der Leuchtdiodenchips erforderlichen Schaltkreis auf der Trägerfolie 6 ausgebildet.

[0028] Die Erfindung wurde hier anhand von Leuchtdioden erläutert. Es ist jedoch denkbar auch andere Halbleiterchips auf die beschriebene Art und Weise zu verpacken und handhabbar zu machen.

#### Bezugszeichenliste

1 Halbleiterchip	
2 aktive Schicht	35
3 Kontaktschicht	
4 Bonddraht	
5 Kontaktschicht	
6 Trägerfolie	
7 Reflektor	40
8 Innenseite	
9 Abstrahlrichtung	
10 Füllmasse	

#### Patentansprüche

1. Verpackungseinheit für Halbleiterchips (1) mit einer Vielzahl von auf einem flexiblen Träger (6) aufgereihten Halbleiterchips (1), **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem flexiblen Träger (6) auch die zur Versorgung der Halbleiterchips (1) erforderlichen Leiterbahnzüge (3, 5) ausgebildet sind.
2. Verpackungseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbleiterchips Leuchtdiodenchips (1) sind.
3. Verpackungseinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtdiodenchips (1) in einer auf dem flexiblen Träger (6) ausgebildeten Kavität (7) angeordnet sind.
4. Verpackungseinheit nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kavität als Reflektor (7) ausgebildet ist.
5. Verpackungseinheit nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahnzüge (3, 5) auf einer Vorderseite und eine ganzflächige Metallisierung auf einer Rückseite des flexiblen Trägers (6) ausgebildet sind.
6. Verpackungseinheit nach einem der Ansprüche 3

bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kavität (7) mit einer Füllmasse (10) gefüllt ist.

7. Verpackungsmaterial nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllmasse (10) für das von den Leuchtdiodenchips (1) ausgehende Licht transparent ist.

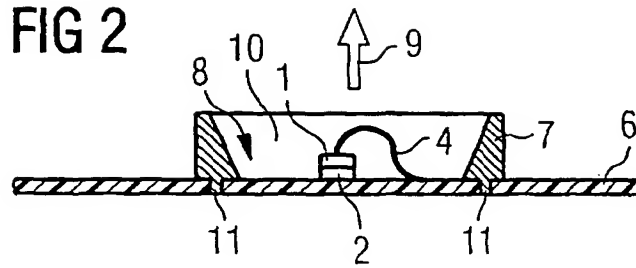
8. Verpackungseinheit nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß optische Konversionsstoffe in der Füllmasse (10) eingebettet sind.

---

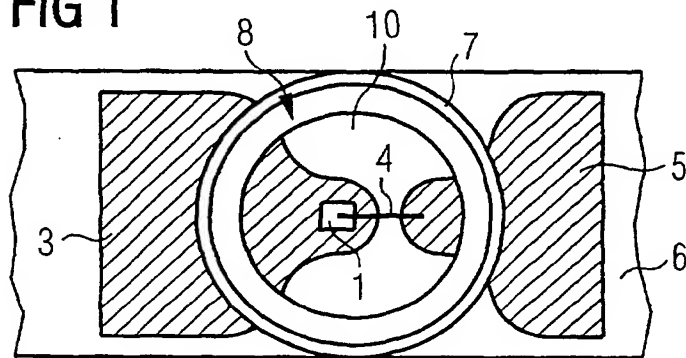
Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

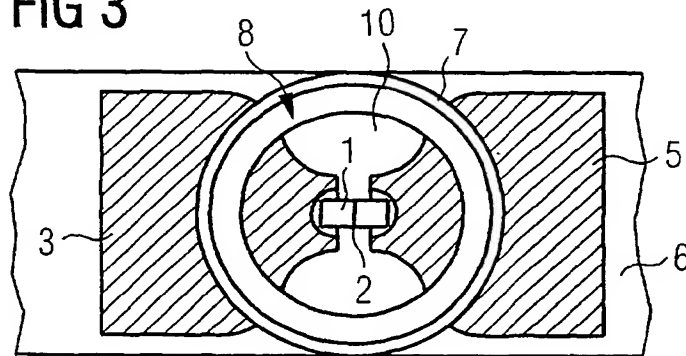
**FIG 2**



**FIG 1**



**FIG 3**



**FIG 4**

